

מטלת מנחה 12

שאלה 1

$$F(a, b, c, d, e) = \sum (0, 3, 6, 7, 8, 16, 21, 25, 28)$$

פונקציית האדישים:

$$d(a, b, c, d, e) = \sum (1, 2, 4, 5, 11, 12, 17, 20, 24, 29, 30)$$

נפשט את הפונקציה בעזרת מפת קרנו. ראשית, נכין טבלה בת $2^5 = 32$ תאים ונסמן את התאים הרצויים (שערכם 1) בצבע ורוד, את התאים האדישים בצבע בהיר יותר, ואת התאים האחרים (שערכם 0) בצבא צהוב. במפה בעלת 5 משתנים, יש לזכור שכל ריבוע הוא גם סמוך לריבוע שבתמונת הראי שלו.

ab \ cde	000	001	011	010	110	111	101	100
00	00000 0	00001 1	00011 3	00010 2	00110 6	00111 7	00101 5	00100 4
01	01000 8	01001 9	01011 11	01010 10	01110 14	01111 15	01101 13	01100 12
11	11000 24	11001 25	11011 27	11010 26	11110 30	11111 31	11101 29	11100 28
10	10000 16	10001 17	10011 19	10010 18	10110 22	10111 23	10101 21	10100 20

miro

על מנת למצוא סכום מכפלות, יש להקיף את ה-1-ים במלבנים כמה שיותר גדולים.

ab \ cde	000	001	011	010	110	111	101	100
00	00000 0	00001 1	00011 3	00010 2	00110 6	00111 7	00101 5	00100 4
01	01000 8	01001 9	01011 11	01010 10	01110 14	01111 15	01101 13	01100 12
11	11000 24	11001 25	11011 27	11010 26	11110 30	11111 31	11101 29	11100 28
10	10000 16	10001 17	10011 19	10010 18	10110 22	10111 23	10101 21	10100 20

miro

מכפלה	ערך a	ערך b	ערך c	ערך d	ערך e	ערכים במלבן
$a'b'$	0	0	משתנה	משתנה	משתנה	0,1,3,2,6,7,5,4
$d'e'$	משתנה	משתנה	משתנה	0	0	0,8,24,16,4,12,8,20
ad'	1	משתנה	משתנה	0	משתנה	24,25,16,17,29,28,21,20

$$F = a'b' + d'e' + ad'$$

נחזור על הפעולה, רק שהפעם נקיף 0-ים במלבנים כמה שיותר גדולים.

ab \ cde	000	001	011	010	110	111	101	100
00	00000 0	00001 1	00011 3	00010 2	00110 6	00111 7	00101 5	00100 4
01	01000 8	01001 9	01011 11	01010 10	01110 14	01111 15	01101 13	01100 12
11	11000 24	11001 25	11011 27	11010 26	11110 30	11111 31	11101 29	11100 28
10	10000 16	10001 17	10011 19	10010 18	10110 22	10111 23	10101 21	10100 20

miro

מכפלה	ערך a	ערך b	ערך c	ערך d	ערך e	ערכים במלבן
$a'be$	0	1	משתנה	משתנה	1	9,11,13,15
bd	משתנה	1	משתנה	1	משתנה	11,10,14,15,27,26,30,31
ad	1	משתנה	משתנה	1	משתנה	27,26,30,31,19,18,22,23

$$F' = a'be + bd + ad$$

נפשט לפי דה-מורגן

$$F = (a'be + bd + ad)' = (a'be)'(bd)'(ad)' = (a + b' + e')(b' + d')(a' + d')$$

שאלה 2 – סעיף א

נפשט את הפונקציה הבאה:

$$F(a, b, c, d) = ab'c' + b'cd' + abd' + b'd' + a'c' + abc'd'$$

מפת הפונקציה, כאשר המשבצות שערך 1 מסומנות בירוק:

cd ab	00	01	11	10
00	0 0000	1 0001	3 0011	2 0010
01	4 0100	5 0101	7 0111	6 0110
11	12 1100	13 1101	15 1111	14 1110
10	8 1000	9 1001	11 1011	10 1010

נסמן במלבנים משבצות שערך 1

cd \ ab	00	01	11	10
00	0 0000	1 0001	3 0011	2 0010
01	4 0100	5 0101	7 0111	6 0110
11	12 1100	13 1101	15 1111	14 1110
10	8 1000	9 1001	11 1011	10 1010

מכפלה	a	b	c	d	ערכים במלבן
$b'd'$	משתנה	0	משתנה	0	0,2,8,10
$a'c'$	0	משתנה	0	משתנה	0,1,4,5
$b'c'$	משתנה	0	0	משתנה	0,1,8,9
ad'	1	משתנה	משתנה	0	8,12,10,14

$$F = b'd' + a'c' + b'c' + ad'$$

נחזור על הפעולה, רק שהפעם נקיף 0-ים

cd \ ab	00	01	11	10
00	0 0000	1 0001	3 0011	2 0010
01	4 0100	5 0101	7 0111	6 0110
11	12 1100	13 1101	15 1111	14 1110
10	8 1000	9 1001	11 1011	10 1010

מכפלה	a	b	c	d	ערכים במלבן
cd	משתנה	משתנה	1	1	3,7,15,11
a'bc	0	1	1	משתנה	6,7
abd	1	1	משתנה	1	13,15

$$F' = cd + a'bc + abd$$

נשלים לפי דה-מורגן

$$F = (c' + d')(a + b' + c')(a' + b' + d')$$

סעיף ב

על מנת לממש את המעגל בעזרת שערי NOR , יש להשתמש בצורת מכפלת סכומים.

$$F = (c' + d')(a + b' + c')(a' + b' + d')$$

לפי דה-מורגן:

$$\begin{aligned} F &= ((c' + d')' + (a + b' + c')' + (a' + b' + d')')' = \\ &= NOR(NOR(c', d'), NOR(a, b', c'), NOR(a', b', d')) \end{aligned}$$

